

531,722

Rec'd PCT/PTO 1 8 APR 2005

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international

10/531722

(43) Date de la publication internationale
29 avril 2004 (29.04.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/036709 A1(51) Classification internationale des brevets⁷ : H01T 13/5465-71 Boulevard du Château, F-92200 NEUILLY SUR
SEINE (FR).(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2003/003083

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international :
17 octobre 2003 (17.10.2003)(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ROBINET,
Cyril [FR/FR]; Appartement 106 - Bâtiment D, 80 Rue
Gabriel Péri, F-91430 IGNY (FR). TOURTEAUX, Nico-
las [FR/FR]; 12 Square Ronsard, F-92500 RUEIL MAL-
MAISON (FR).

(25) Langue de dépôt : français

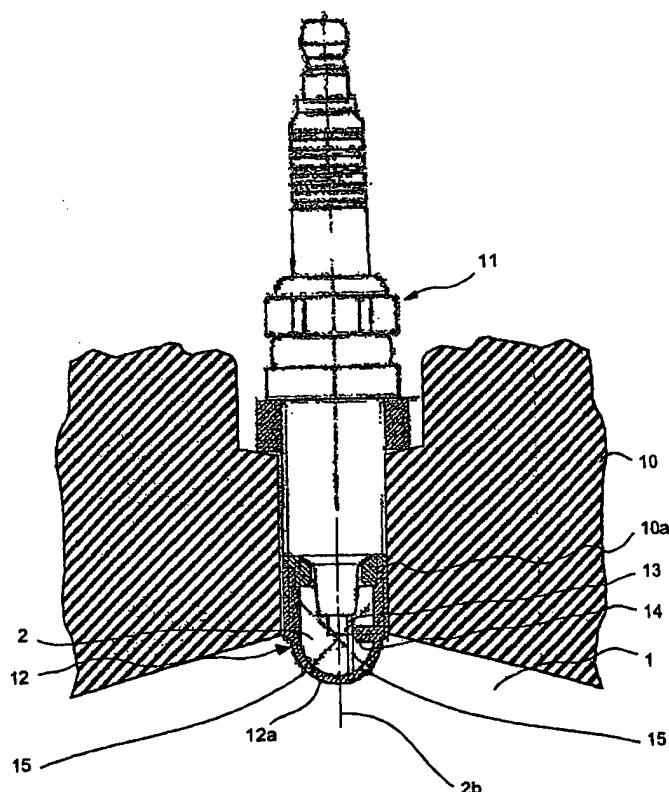
(26) Langue de publication : français

(74) Mandataires : MICHELET, Alain etc.; Cabinet HARLE
et PHELIP, 7 rue de Madrid, F-75008 PARIS (FR).(30) Données relatives à la priorité :
0213017 18 octobre 2002 (18.10.2002) FR

(81) États désignés (national) : JP, US.

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : PEU-
GEOT CITROEN AUTOMOBILES S.A. [FR/FR];(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PRECOMBUSTION CHAMBER IGNITION DEVICE MADE OF A MATERIAL WITH HIGH THERMAL CON-
DUCTIVITY FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE, AND PRECOMBUSTION CHAMBER IGNITER(54) Titre : DISPOSITIF D'ALLUMAGE A PRECHAMBRE REALISEE DANS UN MATERIAU A CONDUCTIVITE THER-
MIQUE ELEVEE, POUR UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE, ET ALLUMEUR A PRECHAMBRE(57) Abstract: The invention concerns an internal
combustion engine ignition device comprising: a main
chamber (1) designed to hold a main fuel mixture, and
provided with a system for compressing said mixture;
an igniter (11) including a precombustion chamber (2)
designed to receive reagents and a system for igniting
(13, 14) the reagents contained in the precombustion
chamber, said precombustion chamber (2) being
defined by a precombustion chamber casing (12)
having a head (12a) including at least one passageway
(15), said head of the precombustion chamber casing
separating the precombustion chamber from the main
chamber (1) and communicating the precombustion
chamber (2) with the main chamber (1) via one or more
passageways. The invention is characterized in that
said precombustion chamber casing (12) is made of a
material having a thermal conductivity at 20 °C of at
least 10 W/K/m.(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif d'al-
lumage d'un moteur à combustion interne, comprenant
:- une chambre principale (1) destinée à contenir un mé-
lange combustible principal, et munie d'un système de
compression dudit mélange, - un allumeur (11) comp-
renant une préchambre (2) destinée à recevoir des réactifs
et un système d'allumage (13,14) des réactifs contenus
dans la préchambre, ladite préchambre (2) étant définie
par un corps de

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/036709 A1

**Déclaration en vertu de la règle 4.17 :**

- *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)) pour US seulement*

Publiée :

- *avec rapport de recherche internationale*
- *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

préchambre (12) ayant une tête (12a) comportant au moins un passage (15), ladite tête (12a) du corps de préchambre séparant la préchambre (2) de la chambre principale (1) et faisant communiquer la préchambre (2) et la chambre principale (1) par l'intermédiaire du ou des passages (15), caractérisé en ce que ledit corps de préchambre (12) est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique à 20 °C d'au moins 10 W/K/m.

Dispositif d'allumage à préchambre réalisée dans un matériau à conductivité thermique élevée, pour un moteur à combustion interne, et allumeur à préchambre

La présente invention se rapporte à un dispositif d'allumage pour
5 moteur à combustion interne, ainsi qu'à un allumeur à préchambre.

Le dispositif d'allumage selon l'invention comprend un allumeur à préchambre qui peut se visser en lieu et place d'une bougie d'allumage classique sans modification de la culasse du moteur à combustion interne (diamètre inférieur ou égal à 14 mm), les moyens d'inflammation
10 d'un mélange comburant et carburant étant contenus dans une préchambre définie par un corps dont la tête est pourvue de passages.

Ainsi, lorsque l'allumeur à préchambre est monté dans la culasse du moteur, la préchambre de l'allumeur est séparée de la chambre de combustion principale du moteur par la tête du corps de préchambre et
15 communique avec la chambre de combustion principale par l'intermédiaire des passages ménagés dans cette tête.

L'allumeur à préchambre peut éventuellement être muni de moyens permettant d'introduire directement les réactifs dans la préchambre.

20 Le brevet US 4,926,818 décrit un dispositif et un procédé de génération de jets pulsés destinés à former des poches de combustion tourbillonnaire. Le dispositif décrit comprend une chambre principale contenant un mélange combustible principal dans laquelle se déplace un piston et une préchambre recevant des réactifs et communiquant avec la
25 chambre principale par des orifices pratiqués dans une paroi. L'allumage des réactifs dans la préchambre produits des jets de gaz en combustion, qui enflamment le mélange principal contenu dans la chambre principale par convection du front de flamme.

La demande de brevet FR 2 781 840 décrit un dispositif
30 d'allumage de moteur à combustion interne comprenant :

- une chambre principale destinée à contenir un mélange combustible principal, et munie d'un système de compression dudit mélange,
- une préchambre destinée à recevoir des réactifs et communiquant
35 avec la chambre principale par des orifices pratiqués dans une paroi séparant la chambre principale de la préchambre,

- un système d'allumage des réactifs contenus dans la préchambre.

Dans un tel dispositif, qui donne globalement satisfaction, les orifices sont de faible diamètre et aptes à empêcher le passage d'un front de flamme tout en permettant le passage des composés instables
5 provenant de la combustion des réactifs contenus dans la préchambre. Le système de compression et l'ensemencement du mélange principal en les composés instables permettent une auto-inflammation en masse du mélange initial.

La demande de brevet FR 2 810 692 concerne également un
10 dispositif d'allumage d'un moteur à combustion interne comportant une préchambre de forme générale cylindrique, analogue à celle décrite dans la demande FR 2 781 840, mais dont les passages communiquant avec la chambre de combustion principale sont circonscrits par une courbe circulaire passant par les centres de passage les plus externes, le
15 diamètre de cette courbe circulaire étant dans un rapport inférieur ou égal à $\frac{1}{2}$ avec le diamètre de la préchambre cylindrique. Cette disposition permet le fonctionnement du moteur avec une faible quantité d'air comburant, en particulier lorsque la composition du mélange air-carburant dans la chambre principale est stoechiométrique, pour des
20 raisons de dépollution avec un catalyseur trois voies.

Ces dispositifs peuvent encore être améliorés.

En particulier, la présente invention concerne un dispositif d'allumage pour moteur à combustion interne qui peut présenter les avantages suivants :

- 25 - diminution de l'enrichissement en carburant du mélange air-carburant lorsque le moteur fonctionne à pleine charge,
- diminution voire suppression du cliquetis, ce qui permet d'augmenter le rapport volumétrique du moteur,
- meilleur rendement d'utilisation du comburant et du carburant.

30 A cet effet, l'invention concerne un dispositif d'allumage d'un moteur à combustion interne, comprenant :

- une chambre principale destinée à contenir un mélange combustible principal, et munie d'un système de compression dudit mélange,

- un allumeur comprenant une préchambre destinée à recevoir des réactifs et un système d'allumage des réactifs contenus dans la préchambre, ladite préchambre étant définie par un corps de préchambre ayant une tête comportant au moins un passage, ladite tête du corps de préchambre séparant la préchambre de la chambre principale et faisant communiquer la préchambre et la chambre principale par l'intermédiaire du ou des passages.

Selon l'invention, ledit corps de préchambre est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique à 20°C d'au moins 10 W/K/m.

De préférence, le corps de préchambre est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique à 20°C d'au moins 30 W/K/m, mieux d'au moins 50 W/K/m.

Généralement, la conductivité thermique à 20°C du matériau dans lequel est réalisé le corps de la préchambre ne dépasse pas 350 W/K/m.

Pour réaliser le corps de préchambre selon l'invention, on peut utiliser tout type de matériau dont la conductivité thermique est telle que définie précédemment et qui soit capable de résister aux contraintes de température et de pression dues au fonctionnement du dispositif d'allumage.

En particulier, on peut utiliser les alliages de cuivre. De préférence, le matériau constituant le corps de préchambre selon l'invention est choisi parmi les laitons binaires, les cupro-nickel, les cupro-aluminium et les maillechorts.

On peut citer notamment les alliages CuZn5, CuZn10, CuZn15, CuZn20, CuZn30, CuZn33, CuZn36, CuZn37, CuZn40, CuNi44Mn, CuNi5Fe, CuAl5, CuAl6, CuAl10Fe5Ni5, CuNi10Zn27, CuNi12Zn24, CuNi15Zn21, CuNi18Zn20, CuNi18Zn27, CuNi10Zn42Pb2 et CuNi18Zn19Pb1, de préférence l'alliage CuZn5 dont la conductivité thermique à 20°C est de 234 W/(m.K). La composition de ces alliages est donnée par la norme NF A51-101

Un matériau particulièrement préféré pour le corps de préchambre selon l'invention est l'alliage CuCr1Zr, dont la conductivité thermique à 20°C est de 320 W/K/m. Cet alliage comprend, en poids, plus de 0,4 % de chrome, de 0,02 à 0,1 % de zirconium, le complément à 100% étant du cuivre.

Ces alliages de conductivité thermique élevée conviennent tout particulièrement pour les allumeurs à préchambre destinés à être utilisés avec des moteurs à combustion interne fortement suralimentés, c'est à dire ayant une Pression Moyenne Effective supérieure ou égale à 13 bars. On peut citer par exemple les moteurs pour compresseurs ou turbo-compresseurs.

L'utilisation d'un tel matériau selon l'invention permet de mieux évacuer l'énergie au niveau du corps de la préchambre et ainsi d'éviter l'apparition de points chauds.

Le mode de combustion résultant de l'utilisation du dispositif d'allumage selon l'invention assure une vitesse de combustion suffisante pour se passer d'une augmentation de la vitesse de combustion via l'aérodynamique.

Cela permet notamment de diminuer de façon considérable le cliquetis. Cette diminution du cliquetis rend possible un rapport volumétrique du moteur élevé, avantageusement compris entre 8 et 14.

De plus, cette diminution du cliquetis permet un meilleur rendement d'utilisation du comburant et du carburant.

En effet, lorsque le moteur est limité par le cliquetis (en particulier à charge élevée), c'est-à-dire lorsque la vitesse de combustion trop faible permet d'atteindre dans certaines parties de la chambre les conditions d'auto-inflammation du mélange avant que celles-ci n'aient put être brûlées par le front de flamme, le réglage appliqué en terme d'avance à l'allumage est dégradé par rapport au cas optimal. La quantité d'air et de carburant introduite dans la chambre de combustion n'est pas utilisée avec un rendement optimal.

Lorsque le phénomène de cliquetis est inhibé, il est possible de régler le moteur avec une avance à l'allumage plus proche du rendement optimal, ce qui permet une meilleure utilisation du comburant et du carburant.

Selon un premier mode de réalisation, l'inflammation du mélange principal contenu dans la chambre principale se fait par convection du front de flamme issu de l'allumage des réactifs contenus dans la préchambre.

Dans ce cas, le ou les passages sont de préférence de forme cylindrique et de diamètre supérieur à 1 mm.

Selon un second mode de réalisation, le ou les passages sont aptes à empêcher la propagation d'un front de flamme tout en permettant
5 la propagation de composés instables provenant de la combustion des réactifs contenus dans la préchambre, le système de compression de la chambre principale et l'ensemencement du mélange principal en lesdits composés instables permettant une auto-inflammation en masse du mélange principal.

10 L'auto-inflammation dans un large volume permet une montée en pression très rapide, une diminution du cliquetis et une bonne répétabilité.

Dans ce cas, le ou lesdits passages sont de préférence de forme cylindrique et de diamètre inférieur ou égal à 1 mm.

15 De préférence encore, le ou lesdits passages ont une longueur inférieure ou égale à leur diamètre. Par longueur, on entend la dimension des passages selon une direction perpendiculaire à la surface de la paroi de séparation. De cette manière, le moins possible de composés instables sont piégés aux parois.

20 Généralement, le nombre de passage(s) est compris entre 1 et 20, de préférence entre 3 et 15.

Dans le cas de l'auto-inflammation du mélange par ensemencement du mélange principal en composés instables, selon un mode de réalisation préféré :

25 - la partie supérieure du corps de préchambre, non attenante à la chambre principale, a la forme d'un cylindre de diamètre intérieur Φ , et
- la tête du corps de préchambre comprend plusieurs passages, lesdits passages étant circonscrits par une courbe circulaire de diamètre d_2 passant par les centres des passages les plus extérieurs, le rapport d_2/Φ
30 étant inférieur ou égal à 0,5.

De préférence, le rapport d_2/Φ est inférieur ou égal à 1/3.

De manière avantageuse, le centre de la courbe passant par les centres des passages les plus extérieurs est situé sur l'axe de symétrie de la préchambre.

Mais, selon un autre mode de réalisation, le centre de la courbe passant par les centres des passages les plus extérieurs peut être situé à une distance d_3 de l'axe de symétrie de la préchambre, égale ou supérieure au quart du diamètre Φ de la préchambre. Cette configuration permet d'orienter préférentiellement les jets de flammes ou de composés instables vers une zone particulière de la chambre de combustion, en fonction de la position dudit centre de la courbe par rapport à l'axe de symétrie de la préchambre.

L'invention concerne encore un allumeur pour moteur à combustion interne comprenant une préchambre définie par un corps de préchambre ayant une tête munie d'au moins un passage, la préchambre étant destinée à contenir un mélange combustible, et un système d'allumage du mélange combustible contenu dans la préchambre, ledit corps de préchambre étant réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique à 20°C d'au moins 10 W/K/m, de préférence d'au moins 30 W/K/m, mieux d'au moins 50 W/K/m, et inférieure ou égale à 350 W/K/m.

De préférence, le corps de préchambre est réalisé dans un alliage de cuivre. De préférence encore, le matériau constituant le corps de préchambre selon l'invention est choisi parmi les laitons binaires, les cupro-nickel, les cupro-aluminium et les maillechorts.

On peut citer notamment les alliages CuZn5, CuZn10, CuZn15, CuZn20, CuZn30, CuZn33, CuZn36, CuZn37, CuZn40, CuNi44Mn, CuNi5Fe, CuAl5, CuAl6, CuAl10Fe5Ni5, CuNi10Zn27, CuNi12Zn24, CuNi15Zn21, CuNi18Zn20, CuNi18Zn27, CuNi10Zn42Pb2 et CuNi18Zn19Pb1, de préférence l'alliage CuZn5 dont la conductivité thermique à 20°C est de 234 W/(m.K).

Un matériau particulièrement préféré pour le corps de préchambre de l'allumeur selon l'invention est l'alliage CuCr1Zr, dont la conductivité thermique à 20°C est de 320 W/K/m.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, avantages et caractéristiques de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, faite au regard des dessins annexés.

La Figure 1 représente une vue schématique, partiellement en coupe, d'un dispositif d'allumage comportant un allumeur à préchambre selon l'invention.

La Figure 2 représente une vue schématique en coupe verticale
5 du corps de préchambre d'un allumeur selon l'invention.

La Figure 3 est une vue de dessous de la tête d'un corps de préchambre d'un allumeur selon l'invention.

Un cylindre d'un moteur à combustion interne, représenté sur la Figure 1, comporte une chambre principale 1 délimitée par une chemise
10 (non représentée) et fermée supérieurement par une culasse 10. Comme cela est classique, la chambre principale 1 contient un piston (non représenté) actionné en translation par une bielle (non représentée).

Un allumeur 11 à préchambre selon l'invention est fixé dans la culasse 10 de manière à être adossé à la chambre principale 1, par
15 exemple par vissage dans un taraudage 10a de la culasse 10.

L'allumeur 11 comporte un corps de préchambre 12, de forme générale tubulaire, comprenant une tête 12a, de préférence ayant la forme d'une calotte sphérique, définissant une préchambre 2.

La tête 12a du corps de préchambre 12 constitue une paroi de
20 séparation entre la chambre principale 1 et la préchambre 2. La tête 12a fait communiquer la préchambre 2 avec la chambre principale 1 par l'intermédiaire de passages (15).

Le corps de préchambre 12 est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique à 20 °C d'au moins 10 W/K/m, de préférence
25 d'au moins 20 W/K/m, mieux d'au moins 50 W/K/m. Généralement, la conductivité thermique à 20°C du matériau dans lequel est réalisé le corps de préchambre ne dépasse pas 350 W/K/m. Avantageusement, le corps de préchambre 12 est réalisé dans l'alliage CuCr1Zr, dont la conductivité thermique à 20°C est de 320 W/K/m.

30 Généralement, la préchambre 2 a un volume compris entre 0,2 cm³ et 2 cm³, de préférence compris entre 0,5 cm³ et 1,5 cm³.

En général, le rapport S/V entre la somme des sections des passages 15 de la préchambre et le volume de la préchambre est compris entre 10⁻³ mm⁻¹ et 5.10⁻² mm⁻¹.

Facultativement, l'allumeur peut en outre comporter une arrivée (non représentée) permettant d'alimenter la préchambre 2 en un mélange de réactifs air-carburant constitué en amont ou d'introduire du carburant, l'air étant mélangé au carburant dans la préchambre 2.

5 La préchambre est munie d'un système d'allumage comprenant une électrode centrale 13 et une électrode de masse 14. L'espace inter-électrodes est par exemple de l'ordre de 0,7 mm.

Lorsque l'inflammation du mélange principal se fait par convection du front de flamme en provenance de la préchambre, les passages 15
10 sont des orifices ayant de préférence un diamètre supérieur à 1 mm.

Lorsque l'on souhaite empêcher, lors de l'allumage, le passage d'un front de flamme tout en permettant le passage de composés instables (allumage du mélange principal par auto-inflammation), les passages 15 ont alors un diamètre faible, généralement inférieur à 1 mm,
15 et, avantageusement, une longueur inférieure à leur diamètre.

Dans le cas de l'auto-inflammation du mélange principal, comme le montre la Figure 2, les passages 15 appartiennent avantageusement à un cercle de diamètre d_2 correspondant sensiblement à la moitié du diamètre Φ de la préchambre.

20 Le centre de ce cercle peut être sur l'axe de symétrie 2b de la préchambre 2, comme le montre la Figure 2.

Le centre de ce cercle peut également être situé à une distance d_3 de l'axe de symétrie 2b de la préchambre 2, comme le montre la Figure 3, sur laquelle des passages 15 au nombre de 8 ont été
25 représentés.

On introduit un mélange air-carburant dans la chambre principale et on alimente la préchambre 2. On produit ensuite une étincelle entre les électrodes 13 et 14 en déclenchant ainsi la combustion dans la préchambre 2, de telle sorte que la température et la pression
30 augmentent en son sein.

Sous l'effet de la pression plus élevée dans la préchambre 2 que dans la chambre principale 1, les flammes, ou les composés instables dans le cas où la dimension des passages empêche la propagation du front de flamme, sont expulsés sous forme de jets vers la chambre

principale 1. Ainsi le mélange principal contenu dans la chambre principale 1 est enflammé.

Dans les deux cas (allumage du mélange principal par convection du front de flamme ou par auto-inflammation), la conductivité thermique élevée du corps de préchambre permet d'évacuer l'énergie au niveau du corps de préchambre et ainsi d'éviter l'apparition de points chauds.

Le mode de combustion résultant assure une vitesse de combustion suffisante pour se passer d'une augmentation de la vitesse de combustion via l'aérodynamique.

On peut ainsi diminuer l'enrichissement lorsque le moteur fonctionne à pleine charge. On diminue aussi considérablement le phénomène de cliquetis.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif d'allumage d'un moteur à combustion interne, comprenant :

- 5 - une chambre principale (1) destinée à contenir un mélange combustible principal, et munie d'un système de compression dudit mélange,
- un allumeur (11) comprenant une préchambre (2) destinée à recevoir des réactifs et un système d'allumage (13,14) des réactifs
- 10 contenus dans la préchambre, ladite préchambre (2) étant définie par un corps de préchambre (12) ayant une tête (12a) comportant au moins un passage (15), ladite tête (12a) du corps de préchambre séparant la préchambre (2) de la chambre principale (1) et faisant communiquer la préchambre (2) et la chambre
- 15 principale (1) par l'intermédiaire du ou des passages (15),

caractérisé en ce que ledit corps de préchambre (12) est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique à 20 °C d'au moins 10 W/K/m.

2. Dispositif d'allumage selon la revendication 1 caractérisé en ce que ledit corps de préchambre (12) est réalisé dans un matériau ayant

20 une conductivité thermique à 20°C d'au moins 30 W/K/m, de préférence d'au moins 50 W/K/m.

3. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit corps de préchambre (12) est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique à 20 °C

25 inférieure ou égale à 350 W/K/m.

4. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le matériau constituant ledit corps de préchambre (12) est choisi parmi les alliages de cuivre.

5. Dispositif d'allumage selon la revendication 4 caractérisé en ce

30 que le matériau constituant le corps de préchambre selon l'invention est choisi parmi les laitons binaires, les cupro-nickel, les cupro-aluminium et les maillechorts.

6. Dispositif d'allumage selon la revendication 5 caractérisé en ce que le matériau constituant le corps de préchambre selon l'invention est

35 choisi parmi les alliages CuZn5, CuZn10, CuZn15, CuZn20, CuZn30,

CuZn33, CuZn36, CuZn37, CuZn40, CuNi44Mn, CuNi5Fe, CuAl5, CuAl6, CuAl10Fe5Ni5, CuNi10Zn27, CuNi12Zn24, CuNi15Zn21, CuNi18Zn20, CuNi18Zn27, CuNi10Zn42Pb2 et CuNi18Zn19Pb1, de préférence l'alliage CuZn5.

5 7. Dispositif d'allumage selon la revendication 4 caractérisé en ce que le matériau constituant ledit corps de préchambre (12) est CuCr1Zr.

8. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le ou lesdits passages (15) sont de forme cylindrique et de diamètre supérieur à 1 mm.

10 9. Dispositif d'allumage selon l'une quelconque des revendications 1 à 7 caractérisé en ce que le ou lesdits passages (15) sont aptes à empêcher la propagation d'un front de flamme tout en permettant la propagation de composés instables provenant de la combustion des réactifs contenus dans la préchambre (2), le système de compression de
15 la chambre principale (1) et l'ensemencement du mélange principal en lesdits composés instables permettant une auto-inflammation en masse du mélange principal.

10. Dispositif d'allumage selon la revendication 9 caractérisé en ce que le ou lesdits passages (15) sont de forme cylindrique et de diamètre
20 inférieur ou égal à 1 mm.

11. Dispositif d'allumage selon la revendication 9 ou 10 caractérisé en ce que le ou lesdits passages (15) ont une longueur inférieure ou égale à leur diamètre.

12. Dispositif d'allumage selon la revendication 9, 10 ou 11
25 caractérisé en ce que
- la partie supérieure du corps de préchambre (12), non attenante à la chambre principale, a la forme d'un cylindre de diamètre intérieur Φ , et
- la tête du corps de préchambre comprend plusieurs passages (15), lesdits passages étant circonscrits par une courbe circulaire de diamètre
30 d_2 passant par les centres des passages (15) les plus extérieurs, le rapport d_2/Φ étant inférieur ou égal à 0,5.

13. Dispositif d'allumage selon la revendication précédente caractérisé en ce que le rapport d_2/Φ est inférieur ou égal à 1/3.

14. Dispositif d'allumage selon la revendication 12 ou 13
35 caractérisé en ce que le centre de la courbe passant par les centres des

passages (15) les plus extérieurs est situé sur l'axe de symétrie (2b) de la préchambre (2).

15 15. Dispositif d'allumage selon la revendication 12 ou 13 caractérisé en ce que le centre de la courbe passant par les centres des passages les plus extérieurs est situé à une distance d_3 de l'axe de symétrie (2b) de la préchambre (2), ladite distance d_3 étant égale ou supérieure au quart du diamètre Φ de la préchambre (2).

10 16. Allumeur pour moteur à combustion interne comprenant une préchambre (2) définie par un corps de préchambre (12) ayant une tête (12a) munie d'au moins un passage (15), la préchambre étant destinée à contenir un mélange combustible, et un système d'allumage (13,14) du mélange combustible contenu dans la préchambre (2), caractérisé en ce que le corps de préchambre (2) est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique supérieure à 10 W/K/m.

15 17. Allumeur selon la revendication 16 caractérisé en ce que ledit corps de préchambre (12) est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique supérieure à 10 W/K/m, de préférence supérieure à 30 W/K/m.

20 18. Allumeur selon la revendication 16 ou 17 caractérisé en ce que ledit corps de préchambre (12) est réalisé dans un matériau ayant une conductivité thermique inférieure ou égale à 350 W/K/m.

19. Allumeur selon l'une quelconque des revendications 16 à 18 caractérisé en ce que le matériau constituant ledit corps de préchambre (12) est choisi parmi les alliages de cuivre.

25 20. Allumeur selon la revendication 19 caractérisé en ce que le matériau constituant ledit corps de préchambre (12) est choisi parmi les laitons binaires, les cupro-nickel, les cupro-aluminium et les maillechorts.

30 21. Allumeur selon la revendication 20 caractérisé en ce que le matériau constituant ledit corps de préchambre (12) est choisi parmi les alliages CuZn5, CuZn10, CuZn15, CuZn20, CuZn30, CuZn33, CuZn36, CuZn37, CuZn40, CuNi44Mn, CuNi5Fe, CuAl5, CuAl6, CuAl10Fe5Ni5, CuNi10Zn27, CuNi12Zn24, CuNi15Zn21, CuNi18Zn20, CuNi18Zn27, CuNi10Zn42Pb2 et CuNi18Zn19Pb1, de préférence l'alliage CuZn5.

22. Allumeur selon la revendication 19 caractérisé en ce que le matériau constituant ledit corps de préchambre (12) est l'alliage CuCr1Zr.

1/2

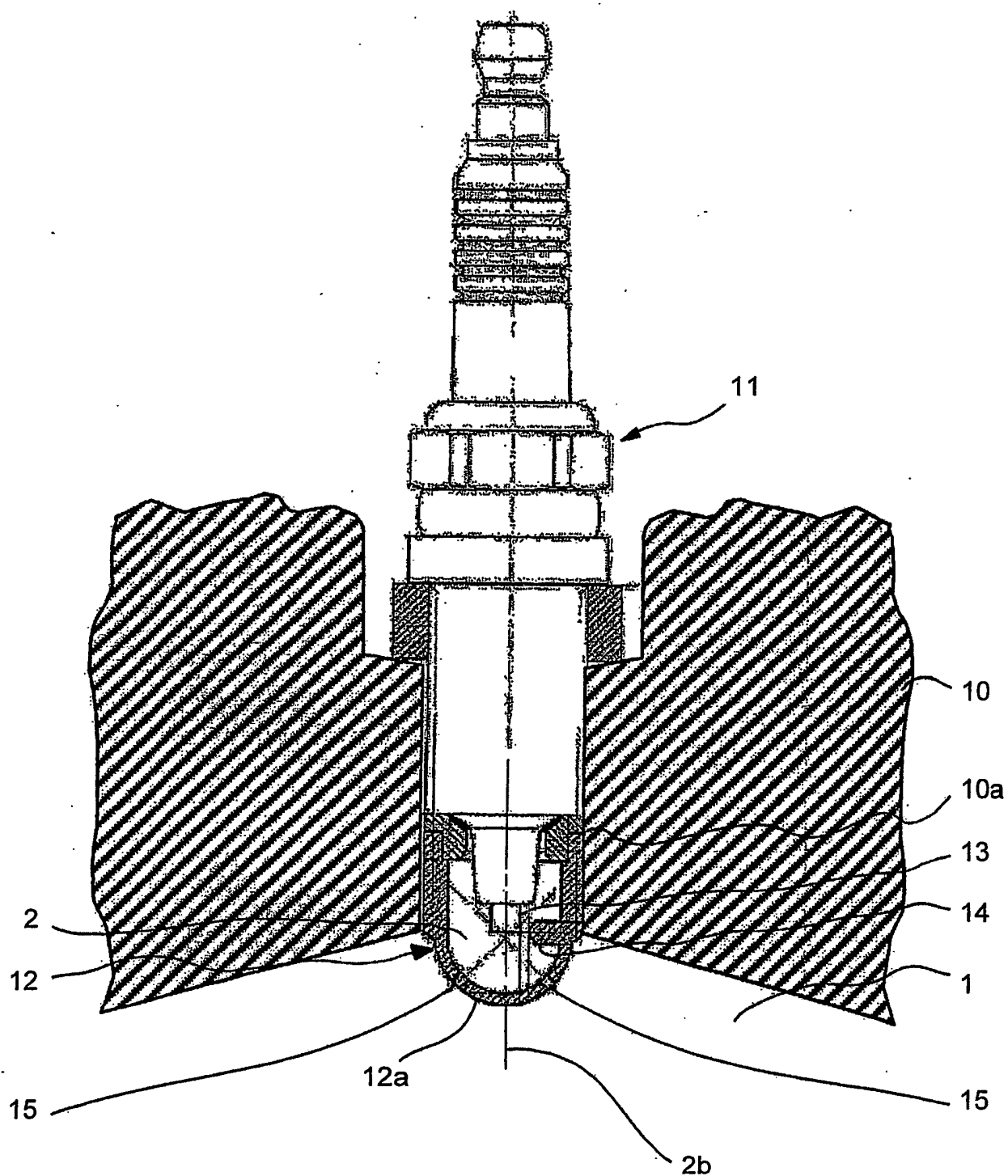


FIGURE 1

BEST AVAILABLE COPY

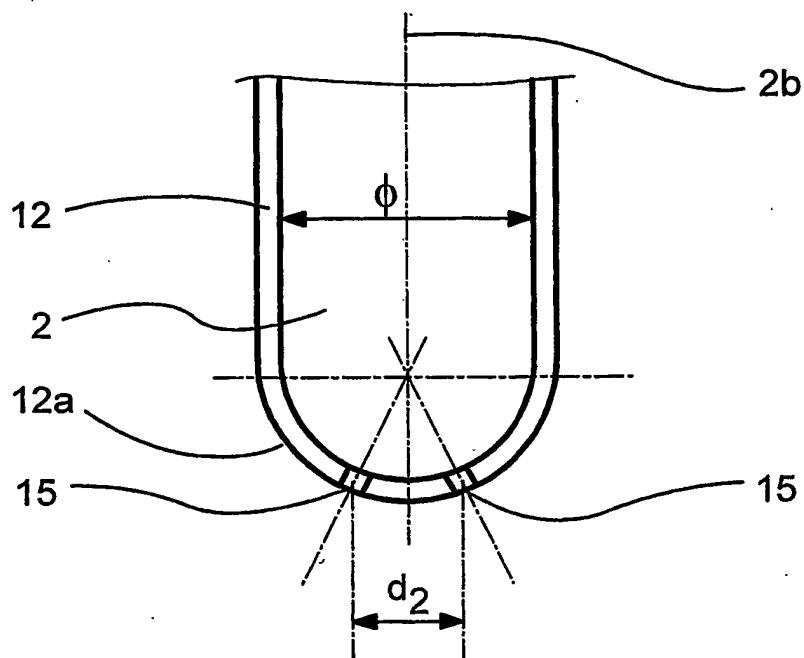


FIGURE 2

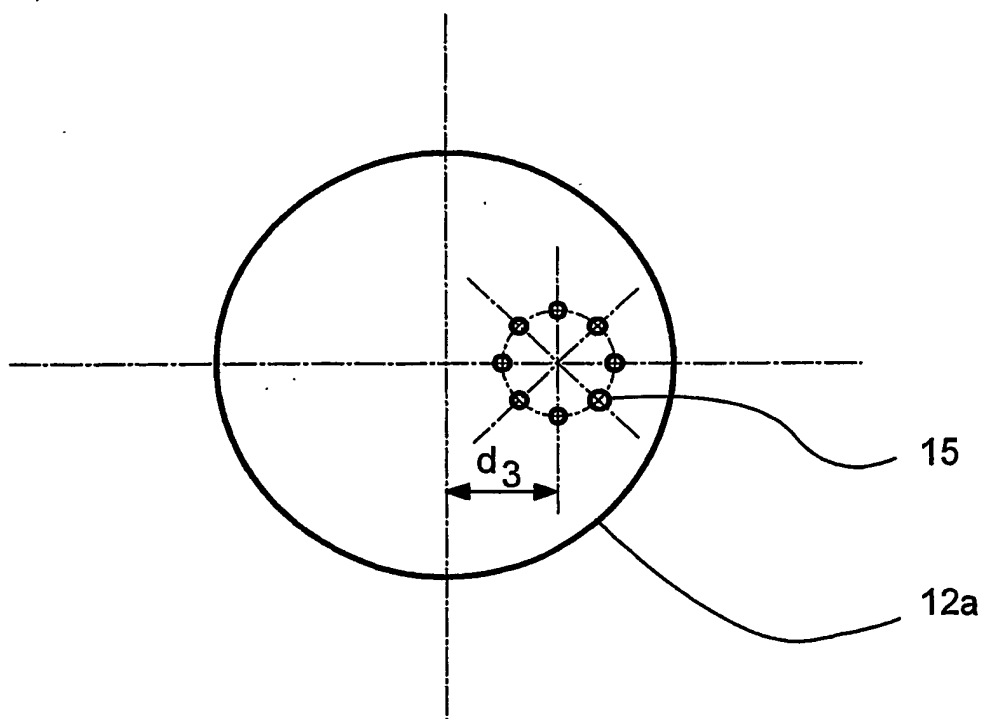


FIGURE 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr Application No
PC1 03/03083

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01T13/54

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 047 575 A (BURTNETT RICHARD J) 14 July 1936 (1936-07-14) column 1, line 1 - line 10 ---	1, 16
A	EP 0 896 902 A (VOLKSWAGENWERK AG) 17 February 1999 (1999-02-17) ---	
A	FR 2 810 692 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 28 December 2001 (2001-12-28) cited in the application ---	
A	FR 2 781 840 A (UNIV ORLEANS) 4 February 2000 (2000-02-04) cited in the application ---	
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 2004

Date of mailing of the international search report

10/03/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, E

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern plication No
PCT, J/03083

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 4 926 818 A (OPPENHEIM A K ET AL) 22 May 1990 (1990-05-22) cited in the application</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr application No
PC1 03/03083

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2047575	A	14-07-1936	NONE	
EP 0896902	A	17-02-1999	DE 19734970 A1 DE 59810245 D1 EP 0896902 A2	18-02-1999 08-01-2004 17-02-1999
FR 2810692	A	28-12-2001	FR 2810692 A1	28-12-2001
FR 2781840	A	04-02-2000	FR 2781840 A1 AT 252200 T DE 69912135 D1 EP 1102923 A1 WO 0008317 A1	04-02-2000 15-11-2003 20-11-2003 30-05-2001 17-02-2000
US 4926818	A	22-05-1990	AU 5197690 A EP 0460077 A1 JP 4506390 T WO 9010152 A1	26-09-1990 11-12-1991 05-11-1992 07-09-1990

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Derr. internationale No
PC 1/ 03/03083

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H01T13/54

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H01T

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
WPI Data, PAJ, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2 047 575 A (BURTNETT RICHARD J) 14 juillet 1936 (1936-07-14) colonne 1, ligne 1 - ligne 10 ---	1, 16
A	EP 0 896 902 A (VOLKSWAGENWERK AG) 17 février 1999 (1999-02-17) ---	
A	FR 2 810 692 A (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA) 28 décembre 2001 (2001-12-28) cité dans la demande ---	
A	FR 2 781 840 A (UNIV ORLEANS) 4 février 2000 (2000-02-04) cité dans la demande ---	

-/--

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *Z* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

2 mars 2004

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/03/2004

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bijn, E

BEST AVAILABLE COPY

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema — rnative No
PCT 03/03083

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	<p>US 4 926 818 A (OPPENHEIM A K ET AL) 22 mai 1990 (1990-05-22) cité dans la demande</p> <p>-----</p>	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No
PCT/03/03083

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2047575	A	14-07-1936	AUCUN	
EP 0896902	A	17-02-1999	DE 19734970 A1	18-02-1999
			DE 59810245 D1	08-01-2004
			EP 0896902 A2	17-02-1999
FR 2810692	A	28-12-2001	FR 2810692 A1	28-12-2001
FR 2781840	A	04-02-2000	FR 2781840 A1	04-02-2000
			AT 252200 T	15-11-2003
			DE 69912135 D1	20-11-2003
			EP 1102923 A1	30-05-2001
			WO 0008317 A1	17-02-2000
US 4926818	A	22-05-1990	AU 5197690 A	26-09-1990
			EP 0460077 A1	11-12-1991
			JP 4506390 T	05-11-1992
			WO 9010152 A1	07-09-1990